

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-250223

(43)Date of publication of application : 18.10.1988

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04B 7/005  
H04L 1/08  
H04L 1/16

(21)Application number : 62-084076

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.04.1987

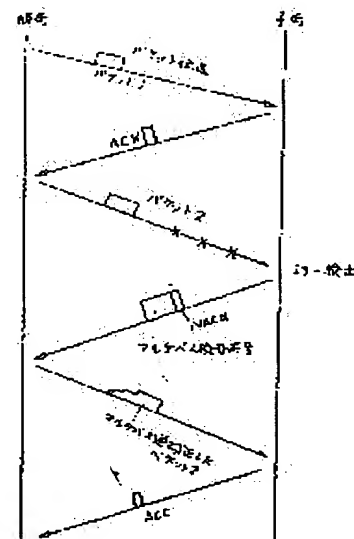
(72)Inventor : SERIZAWA MUTSUMI

## (54) DIGITAL RADIO COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the deteriorating of a transmission characteristic by adding a multipass detecting code to a re-sending request signal to transmit only when a transmission error occurs.

**CONSTITUTION:** A transmitting side sends a packet, the packet arrives at a receiving station unerroneously, then, a receiving side returns an ACK. When the error exists, an NAK (re-sending request) with a multipass inspecting code is returned and the base station re-sends the reversely corrected packet. The multipass inspecting code may be a code with a high self-orthogonality and an M series, a Gold series, an E series, etc., can be used. Especially, by preserving equally the frequency of the antenna and up-down link of a slave station for a master station, the multipass structure of the up-down link is made completely equal then, the action of the reverse correction becomes further larger. Thus, the transmission error is reduced and a transmission efficiency is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-250223

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月18日

H 04 B 7/26  
7/005  
H 04 L 1/08  
1/16

6913-5K  
7323-5K  
8732-5K  
8732-5K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 デジタル無線通信方式

⑯ 特 願 昭62-84076

⑰ 出 願 昭62(1987)4月6日

⑱ 発 明 者 芹 澤

陸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究  
所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑

外1名

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル無線通信方式

2. 特許請求の範囲

(1) 基地局から子局へのデジタルデータの伝送において、前記デジタルデータが伝送エラーのため誤って伝送された時、子局は基地局へマルチバス検出符号により発報された、又はマルチバス検出符号を付加された再送要求信号を基地局へ送出し、基地局では受信したマルチバス検出符号を解析し、該マルチバスを逆補正したデジタルデータを再送することを特徴とするデジタル無線通信方式。

(2) 基地局及び子局間のアップリンク及びダウンリンクの双方に、同一指向性アンテナと、同一周波数帯を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル無線通信方式。

(3) 移動局と基地局との間でパケット状デジタルデータを送受する移動無線パケット通信方式において、移動局は同一パケットを2回以上

送信し、このパケットのうち少なくとも2回のパケットの送信開始時刻の時間間隔を、前記移動局の移動速度と、前記パケットの送受信に用いられる無線周波数12から決定される値に設定して成ることを特徴とするデジタル無線通信方式。

(4) 時間間隔は、移動局の移動速度とパケットの送受信に用いられる無線周波数に反比例した値に設定して成ることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のデジタル無線通信方式。

(5) 基地局は、2回のパケットの送信開始時刻の間の時間間隔を、送信する移動局から受信した2つの同一パケットの受信時間間隔に等しく設定して成ることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のデジタル無線通信方式。

(6) パケット状データを受信した基地局、又は、移動局では、1回目に受信したパケットと2回目以降に受信したパケットとを合成し、送信データを判定することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のデジタル無線通信方式。

## 特開昭63-250223(2)

- (7) 受信したパケットは誤判定し、第1回目に受信したパケットを誤判定したデータと第2回目に受信したパケットを誤判定したデータを加算した後、再度判定し、伝送データがマークかスペースかを判定することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のディジタル無線通信方式。
- (8) ARQシステムを備え、誤り率が増加し平均パケット再送回数が1を超える時、同一パケットを2回以上送信する様に切り換えることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のディジタル無線通信方式。
- (9) ARQシステムを備え、そのACK及び、NAK信号の送信に際し、ACK又はNAKパケットを2回以上送信することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のディジタル無線通信方式。
- (10) 時間間隔は、無線周波数の逆数と移動局の速度の逆数に比例し、その比例定数は $\frac{C}{4}$  (C: 光速) より大きな値に設定して成ることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のディジタル

長時間の相関と累加計算演算を行わなくてはならず、移動体との間のマルチパスのように時々刻々と変化する伝搬路構造解析とその毎画には不迫である。又、自己直交符号を常時付加したデータを伝送する場合、伝送可能な情報量の低下を招き、伝送効率低下を生ぜしむることは明らかである。更に、等化器のハードウェアは極めて大きく、小型移動局に搭載することは不可能である。

( 発明が解決しようとする問題点 )

このように陸上移動体とのディジタル(パケット)データの伝送において、従来技術では、マルチパスによる伝送特性劣化解消のため大きなハードウェアを持つ等化器が必要であり、小型移動局を構成することができなかった。

そこで、この発明は、小型移動局であってもマルチパスによる伝送特性の劣化を解消し得るディジタル無線通信方式を提供することを目的とする。

( 発明の構成 )

( 問題点を解決するための手段 )

即ち上記した問題点を解消するために、この

無線通信方式。

- (11) 移動局の速度が一定値以下の時は、同一パケットを再送しないことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のディジタル無線通信方式。

3. 発明の詳細な説明

( 発明の目的 )

( 産業上の利用分野 )

この発明は、ディジタル無線通信方式に関する。

( 従来の技術 )

近年ディジタル通信更にはパケット通信の需要が急速に伸びている。又、移動体との間の通信に対する要求も極めて急速な伸びを示している。ところで、移動体との通信を行う場合、マルチパスの問題があり、特にディジタルデータの伝送においてそれによる影響は顕著である。このマルチパス対策として、トランスベースナル型適応等化器が用いられる。ところがこの適応等化器には、幾つかの問題点がある。即ち、周波数では、送信信号の自己直交性が保証されていない場合、充分に

発明では、親局から子局への伝送データに誤りが生じた時のみ、マルチパス相干解析用のマルチパス検出符号で変調された又はそれを付加した信号を伝送し、親局ではこれによりマルチパス構造を解析した後、この逆補正をしたディジタルデータを再送するものである。

( 作用 )

本発明によれば、伝送エラーを生じた時のみ、マルチパス検出符号を再送要求信号に付加して伝送するため、伝送容量の低下を生じることなく、且つ、マルチパス対策をその回線状況から見て必要な時のみ施すので、通信方式上シンプルで柔軟なシステムを構成することができる。また、子局に等化器等を含まず、全て親局機能が行うため、子局を極めて小型軽量化し得る。特に、送受信アンテナを同一とし、同じ周波数帯を用いた場合、アップリンクもダウンリンクも全く同じマルチパス構造を持ったため、子局より送せられるマルチパス検査符号で解析されたアップリンクマルチパス構造解析結果を用いてダウンリンクのマルチパス

## 特開昭63-250223(3)

構造を推定し、その逆補正をかけて再送すれば、マルチバスの影響を子局受信端において相殺解消し得る又、一旦マルチバス構造が解析された後、その構造が変化するまで、同じ逆補正をかけ続けることにより、伝送エラーを低減し、伝送効率を向上せしめる。

## (実施例)

第1図は、本発明の一実施例を示す図である。以下パケット状デジタルデータ伝送を例にとり説明する。送信側は、パケットを送り、誤りなく受信局に着いたなら、受信側はACKを返す。誤りがあった時、マルチバス検査符号付NAK(再送要求)を返し、基地局は逆補正したパケットを再送する。

マルチバス検査符号は自己直交性の高い符号であればよく、M系列、Gold系列、B系列等を用いることが可能である。特に親局を子局のアンテナ並びにアップ/ダウンリンクの周波数を同一に保つことにより、アップ/ダウンリンクのマルチバス構造を完全に等しくすれば、逆補正の作用は

倍を効率良く行うために、スペースダイバーシタ技術が利用されている。このスペースダイバーシタ技術は、アンテナを複数本用意し、これらを相互に相関がない距離(一般にRFの半波長以上)離して設置し、双方から受信された信号を合成し、復調、復号する方式である。ところが、この方式では、複数のアンテナを例えば相互に半波長以上離して設置しなければならず、極めて大きな空間を必要とする。例えば、300MHzのRFでは、1波長が1mに対応し、50cm以上離さなくてはならないために、無線局装置の小型化には適さないという弱点がある。

そこで、以下に $\frac{1}{2}$ -フェージング回路を利用した場合であっても、良好な誤り率特性を小型移動局において実施できる無線通信方式についての実施例を示す。この実施例のポイントは、以下のとおりである。まず、パケット状データ伝送時に、少なくとも2回同じデータを送信する。更に同じデータを送信する間隔を、移動速度に反比例させ、又、RFに反比例させ、その比例定数をC

更に大きくなる。更に、時間分解能の高いマルチバス情報を基地局側において得るために、マルチバス検査符号の帯域幅を、パケット伝送用の帯域幅より広くしてもよい。マルチバス解析には、第2図に示した相関器を用いればよい。又、親局においては、第3図に示すように、等化器を備えてもよい。同図で、SW1はマルチバス検査符号受信時のみオンするものである。

また、NAKは、それ自体、マルチバス検査符号により変調されていてもよい。

以上、この発明の一実施例を、パケット状デジタルデータを一例にとり、説明したが、この発明はこの実施例には限定されず、一般のデジタル無線に適用できるものである。

一方、デジタルデータを無線回路を利用して伝送しようとする、そのままでは、十分な誤り率が得られないという問題がある。特に、受信電界強度が、 $\frac{1}{2}$ -フェージング下では、 $\frac{1}{2}$ の回復方式等にかかわらず、誤り率劣化は極めて大きい。この様な回路を用いて通

( $n + \frac{1}{2}$ ) にとるものである。

$\frac{1}{2}$ -フェージングは、無線周波数の電界が、多方からの反射波が合成されて得られた定在波の中を移動体が動くことにより生じる。従って、移動体のアンテナが、たまたま、定在波の“山”の位置、即ち、多方からの反射波が合成され強い電界強度が得られる時は、強い信号が得られ、又、アンテナが定在波の“谷”の位置にある時は、信号電力は、弱く、良好な誤り率は得られない。この定在波は、反射体と電波発生源の位置関係と無線周波数により決まる。移動体は、この定在波の中を移動することにより、 $\frac{1}{2}$ -フェージングを生ずる。ところで、一般に、この定在波の“山”と“山”の間隔は $\lambda/2$ ( $\lambda$ は波長)前後であることが多い。ところで、パケット状データの伝送に際し、この定在波の谷に移動体が有るときにパケットが受信された場合、極めて誤り率が多くなる。

従って、その信頼性向上のため、数回パケットを送信することが行われている。ところで、この送信する間隔が、この定在波と移動速度で決まる

特開昭63-250223(4)

フェージングビッチと、たまたま同期した場合、2つのパケットが共に定在波の谷に落ち込む可能性が極めて高い。その場合、システムの信頼性が著しく低下する。従って、2つのパケットを運送し、そのいずれか一方が定在波の谷に入っても他方が谷に入らぬように制御することで、システムの信頼性を著しく向上せしめることが可能である。ここでは移動局が受信している場合を述べたが、移動局の発する電波を基地局が受信する場合も全く同じである。一般に、移動局は、その移動局の移動速度を極めて容易に知ることができる。従って、移動局は、既知のRFと、移動速度からフェージングビッチを極めて容易に知ることが可能である。よって、パケットを少なくとも2度送信する時に、その送信時刻間隔を、パケットの一方が定在波の谷に入っても、他方は定在波の山において基地局に到達するように設定し、送信することは容易である。一方基地局は、移動局の2つのパケットの送信時間間隔から、移動局の移動速度を知り得る。基地局は、この様にして知り得た移動

2つのパケットを受信し、双方のパケットデータを各々誤判定した後、対応する各々の誤判定データを加算した後、再判定することにより、充分な誤り率が得られる。例えば、変調方式にBPSKやMSKを用い、遅延検波を行い、誤判定後、2つのパケットの各々対応するビットの誤判定データを加算した後、再判定、あるいは加算した誤判定データをもとに、あらかじめ符号化してあった誤り訂正符号の復号化を行っても良い。又、この実施例では特に信頼性を要求されるパケット通信ARQ方式のバックワードチャネルのみに用いて伝送効率を上げることも可能である。

更に基地局は、移動局の移動速度を常に知り得るという大きなメリットとも有する。

すなわち、この実施例によれば、スペースディバースチ方式を用いた場合の様に、大きなアンテナ系周波数を用いなくても、スペースディバースチ方式を用いた時と同様の誤り率特性を得ることができる。例えば、移動局の速度が一定値以下の時は、同一パケットを運送しないという制御も可

局の速度に依づき、移動局向けパケットの運送間隔を決める。

以上により、 $\frac{c}{4vT}$ チャネルを用いた移動無線パケット通信方式の信頼性を著しく向上させることができる。

第4図を用いて該実施例を説明する。移動局は、基地局へパケット状データを送信する際、同一パケットを2度送信する。その時間間隔は、 $C = \frac{c}{4vT}$ となっている。第5図に、 $\frac{c}{4vT}$ フェージングチャネルを移動局が動いた場合の受信電界強度を示す。この受信電界強度は、統計的に $\frac{c}{2vT}$ の時間間隔で周期的に強弱を繰り返している。ここで、 $\frac{c}{4vT}$ の間隔で2つのパケットを送信した場合、受信側ではたとえ一方が微電界で受信されても、他方は充分な強度で受信される確率が高い。この間隔は、周波数と移動局の速度に反比例するため、その速度を容易に知ることのできる移動局が $\frac{c}{4vT}$ の間隔でパケットを送出する。又、基地局は受信した2つのパケットをもとに移動局の速度を算出することができる。ここで、2

能となり、又、一般に移動局の管理に利用することもできる。

〔発明の効果〕

このように本発明によれば、等化器を持たない極めて小型の子局においても、マルチパスのある無線回線を用いて、極めて低送エラーの少ないデジタル通信を実現することが可能となる。

又、基地局は子局の両だけマルチパス逆補正器を持つ必要がなく、総合的にハードウェア量が削減される。

#### 4. 図面の簡単な説明

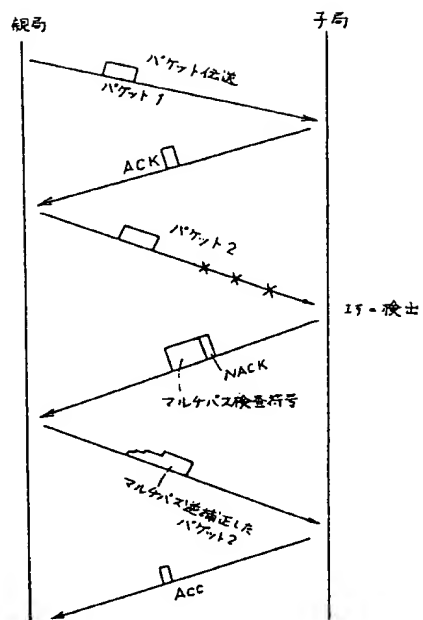
第1図は、本発明の一実施例を説明するための図である。パケット状デジタルデータに適用した場合の図、第2図及び第3図は、この一実施例での観測構成を示す図、 $\frac{c}{4vT}$ フェージング回線での問題点を解決する技術を説明するための図である。

代理人 弁理士 則近 忠 佑

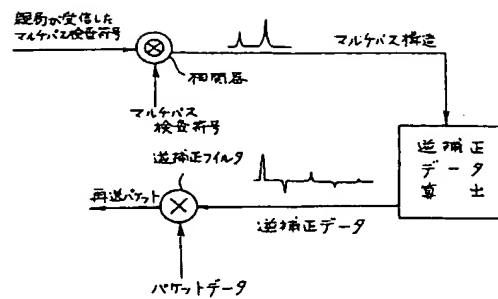
代理人 弁理士 竹花 善 久 男

代理人 弁理士 松 山 允 之

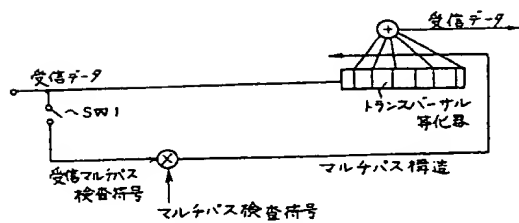
特開昭63-250223(5)



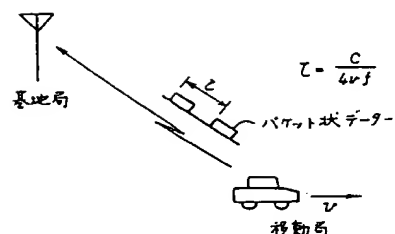
第 1 図



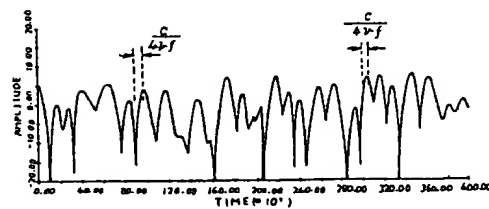
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成6年(1994)9月16日

【公開番号】特開昭63-250223

【公開日】昭和63年(1988)10月18日

【年通号数】公開特許公報63-2503

【出願番号】特願昭62-84076

【国際特許分類第5版】

H04B	7/26	7304-5K
	7/005	8226-5K
H04L	1/08	4101-5K
	1/16	4101-5K

手続補正書(自発)

6.1.5

平成 年 月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

特願昭62-84076号

2. 発明の名称

デジタル無線通信方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

〒105

東京都港区芝浦一丁目1番1号

株式会社 東芝 本社事務所内

(7317) 弁護士 則近憲佑

5. 補正の対象

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄

(2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) 明細書第6頁第8行目乃至第7頁第6行目の記載「本発明によれば、～」を向上せしめる。」を下記の通り補正する。

記

本発明によれば、基地局から子局へデータ伝送をする際に伝送誤りを生じたときのみ、子局からマルチパス検出符号を付加した再送要求信号に伝送し、またはマルチパス検出符号により変調された再送要求信号を伝送するため、伝送容量を低下させることなく、シンプルで柔軟な通信システムを構成することができる。また子局に等化器を含まず、全て基地局が行なうために、子局を極めて小型、軽量化に出来る。

特に複数のアンテナを相関がない距離に離して設置し、これらのアンテナの放射特性を合成して予め指向性を定めることにより、複数のアンテナから受信された信号を合成する基地局を有するシステムにおいて、送受信アンテナを同一とし、同じ周波数帯を用いた場合には、アップリンクもダウンリンクも全く同じマルチパス構造を有するため、子局より発せられる再送要求信号で解析されたアップリンクのマルチパス構造解析結果を用いて、ダウンリンクのマルチパス構造を推定し、その逆補正をかけてデジタルデータを再送すれば、マルチパスの影響を子局受信器において相殺解消することができる。また一旦マルチパス構造が解析された後、マルチパス構造が変化するまで同じ逆補正をかけ続けることにより、伝送誤りを低減し、伝送効率を向上することができる。

以上



## 2. 特許請求の範囲

(1) 第1局から第2局へデジタルデータの伝送を行なう無線通信方式において、伝送されたデジタルデータについて伝送誤りが検出されたとき、第2局は第1局に対しマルチパス検出符号を付加した再送要求信号またはマルチパス検出符号により変調された再送要求信号を送信し、第1局ではこの再送要求信号を解読した後、再度第2局へデジタルデータの伝送を行なうことを特徴とするデジタル無線通信方式。

(2) 第1局では再送要求信号を解読して得られた伝送路情報に基づき、デジタルデータを補正した後、再度第2局へデジタルデータの伝送を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル無線通信方式。

(3) 第2局から第1局へ再送要求信号を送信する際には、第1局から第2局へデジタルデータの伝送が行なわれた際の周波数帯と等しい周波数帯を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル無線通信方式。

(4) 第1局から第2局へ再度デジタルデータの伝送を行なう際には、第2局から第1局へ再送要求信号の送信が行なわれた際の周波数帯と等しい周波数帯を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル無線通信方式。

(5) 第1局は複数本のアンテナを備え、これらのアンテナの放射特性を合成して予め指向性を定めることによりデジタルデータの伝送を行なうものであり、第1局から第2局へ再度デジタルデータの伝送を行なう際には、第2局から第1局へ再送要求信号の送信が行なわれた際のアンテナの指向性と等しい指向性のアンテナを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル無線通信方式。

(6) 第1局は複数本のアンテナを備え、これらのアンテナの放射特性を合成して予め指向性を定めることによりデジタルデータの伝送を行なうものであり、第1局から第2局へ再度デジタルデータの伝送を行なう際には、第1局で再送要求信号を解読して得られた伝送路情報に基づき、前記アンテナの指向性を合成することによりデジタルデータを補正した後、再度第2局へデジタルデータの伝送を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のデジタル無線通信方式。

(7) 第1局と第2局との間でデジタルデータを伝送するデジタル無線通信方式において、第2局の移動速度の大きさとデジタルデータの伝送に用いられる周波数の値とを用いて複数の送信開始時刻を決定することにより、第2局は少なくとも2回以上同一のデジタルデータを送信することを特徴とするデジタル無線通信方式。

(8) 前記複数の送信開始時刻の時間間隔に基づいて、第1局は少なくとも2回以上同一のデジタルデータを送信することを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のデジタル無線通信方式。

(9) 2回以上送信されたデジタルデータを受信した第1局で、第1の受信デジタルデータと第2の受信デジタルデータとを合成した第3のデジタルデータに基づいて受信データの復調を行なう特許請求の範囲第7項記載のデジタル無線通信方式。

(10) 2回以上送信されたデジタルデータを受信した第2局で、第1の受信デジタルデータと第2の受信デジタルデータとを合成した第3のデジタルデータに基づいて受信データの復調を行なう特許請求の範囲第8項記載のデジタル無線通信方式。

(11) 第1局と第2局との間で伝送されるデジタルデータは軟判定符号により符号化されたデータであり、2回以上送信された送信されたデジタルデータを受信した第1局で、第1の受信デジタルデータを軟判定したデータと第2の受信デジタルデータを軟判定したデータとを加算したデータに基づいて再度判定を行なった後、受信データの復調を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のデジタル無線通信方式。

(12) 第2局の移動速度が所定の速度よりも大きい場合には、第2局の移動速度の大きさとデジタルデータの伝送に用いられる周波数の値とを用いて複数の送信開始時刻を決定することにより、第2局は少なくとも2回以上同一のデジタルデータを送信することを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のデジタル無線通信方式。